

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ТА РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ПІДПРИЄМСТВ ЖКГ»
(для студентів 3 курсу денної та заочної форм навчання напряму підготовки
6.050702 – "Електромеханіка")

Програма навчальної дисципліни та робоча програма навчальної дисципліни «Електропостачання підприємств ЖКГ» (для студентів 3 курсу денної та заочної форм навчання напряму підготовки 6.050702 – "Електромеханіка") / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: В. Ф. Харченко, В. Г. Воропай, О. Ю. Поліщук. – Х.: ХНАМГ, 2012. – 23 с.

Укладач: В. Ф. Харченко,
В. Г. Воропай,
О. Ю. Поліщук

Рецензенти: Д. М. Калюжний

*Рекомендовано кафедрою "Електропостачання міст",
протокол № 5 від 1.03.2012*

© В. Ф. Харченко, В. Г. Воропай, О. Ю. Поліщук, ХНАМГ, 2012

ЗМІСТ

ВСТУП	4
1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	5
1.1. Мета, предмет та місце дисципліни	5
1.1.1. Мета та завдання вивчення дисципліни	5
1.1.2 Предмет вивчення у дисципліні	5
1.1.3 Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки фахівця	5
1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни	5
1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги	7
1.4. Рекомендована основна навчальна література	8
1.5 Анотація програми навчальної дисципліни	8
2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	11
2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи	11
2.2. Зміст дисципліни	11
2.3. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента (денне навчання)	13
2.4. Лекційний курс (денне навчання)	13
2.5. Практичні (семінарські) заняття (денне навчання)	15
2.6. Лабораторні роботи (денне навчання)	16
2.7. Індивідуальні завдання (денне навчання)	17
2.8. Самостійна навчальна робота студента (денне навчання)	17
2.9. Засоби контролю та структура залікового кредиту (денне навчання)	17
2.10. Інформаційно-методичне забезпечення	17
2.10.1. Рекомендована основна навчальна література	17
2.10.2. Додаткові джерела	18
2.10.3. Методичне забезпечення	18
2.11. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи (заочне навчання)	18
2.12. Зміст дисципліни (заочне навчання)	19
2.13. Розподіл часу за формами навчальної роботи студента (заочне навчання)	19
2.14. Індивідуальні завдання (заочне навчання)	20
2.15 Засоби контролю (заочне навчання)	20
2.16. Інформаційно-методичне забезпечення (заочне навчання)	21

ВСТУП

Запропоновані програма та робоча програма навчальної дисципліни “Електропостачання міст та промислових підприємств” призначені для студентів 3 курсу денної та заочної форм навчання за напрямом 6.050702 – "Електромеханіка" зі спеціальності "Електромеханічні системи автоматизації та електропривод"

У програмі вказані структура курсу, детальний перелік тем, розподіл часу за темами, система оцінювання знань.

Докладний список літератури, наведений у програмі, дозволить студентам поглиблювати і розширювати здобуті знання, плідно використовувати час, призначений для самостійної роботи.

Програма побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу та узгоджена з орієнтовною структурою змісту навчальної дисципліни, рекомендованою Європейською Кредитно-Трансферною Системою (ECTS).

Статус дисципліни: за вибором ВНЗ

Загальна кількість: 5/180 кредитів. ECTS / годин

Освітньо-кваліфікаційний рівень підготовки: бакалавр.

Програма складена на основі:

- СВО ХНАМГ ОКХ рівня підготовки бакалавр з напрямку 6.050702 «Електромеханіка» від 15.01. 2005 р.
- ГСВО ОПП підготовки бакалавра з напрямку 6.050702 «Електромеханіка» від 17.04. 2009 р.
- Навчальний план підготовки бакалавра з напрямку 6.050702 «Електромеханіка» від 23.02. 2011 р.

Програму ухвалено:

Кафедрою електропостачання міст. (протокол №5 від 1.03. 2012 р.)

1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.1. Мета, предмет та місце дисципліни

1.1.1. Мета та завдання вивчення дисципліни: освоєння студентами методів проектування електропостачання підприємств ЖКГ, ознайомлення з їхніми характеристиками, режимами роботи.

1.1.2. Предмет вивчення у дисципліні:

Основні відомості про вироблення і розподіл електричної енергії Схеми побудови міських розподільних мереж; 10 кВмереж до 1000 В Електричні розрахунки системи електропостачання підприємств ЖКГ. Розрахунок освітлювальних мереж: громадських будівель, промислових і комунальних підприємств.

Захист мереж: цивільних і житлових будівель, промислових, і комунальних підприємств.

1.1.3. Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки фахівця

Перелік дисциплін, на які безпосередньо спирається вивчення даної дисципліни	Перелік дисциплін, вивчення яких безпосередньо спирається на дану дисципліну
Теоретична механіка	Організація та управління на підприємствах ЖКГ
Електротехнічні матеріали	Інформаційні технології при експлуатації інженерних мереж
Теоретичні основи електротехніки	Автоматизація технологічних процесів

1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни

(відповідно до стандартів ОПП)

Модуль і Електропостачання підприємств ЖКГ

(5/180)

Змістові модулі (ЗМ):

(ЗМ) 1.1. Розрахунок електричних мереж

Навчальні елементи

1. Основні відомості про вироблення і розподіл електричної енергії. Електричні станції і режими їх роботи Теплові електричні станції (ТЭС) Атомні електричні станції (АЕС) Гідравлічні електричні станції (ГЭС) Електричні станції майбутнього. Поняття про графіки електричних навантажень. Деякі відомості про енергосистеми.

2. Міські електричні мережі. Розподіл електричної енергії в місті. Надійність електропостачання міських споживачів Схеми побудови міських живлячих мереж 6—10 кВ. Схеми побудови міських роз-подільних мереж 10 кВ Схеми побудови міських розподільних мереж до 1000 В

3. Електричні розрахунки розімкнених мереж напругою до 10 кВ Вибір перерізів дротів і кабелів по умові нагрівання. Гранично допустимі

температури нагріву дротів і кабелів. Тривало допустиме струмове навантаження дротів і кабелів по нагріву. Вибір і перевірка дротів і кабелів по нагріву

4. Розрахунок і вибір перерізів дротів і кабелів по втраті напруги і економічній щільності струму. Деякі визначення і допущення Активний опір дротів і кабелів Індуктивний опір провідників і кабелів.

Визначення втрати напруги в трифазній лінії змінного струму з урахуванням активного і індуктивного опорів її дротів

5. Визначення перерізів дротів і кабелів трифазних ліній по допустимій втраті напруги при постійному перерізі уздовж лінії. Розрахунок лінії змінного струму, виконаної сталевими дротами, по допустимій величині втрати напруги. Вибір перерізу дротів і кабелів по економічній щільності струму. Потерн потужності і електроенергії в лініях і трансформаторах

6. Визначення струмів трифазного короткого замикання для різних моментів часу. Динамічна дія струмів короткого замикання. Термічна дія струмів короткого замикання. Перевірка електричного устаткування високої напруги на дії струмів короткого замикання. Визначення струмів короткого замикання в мережах напругою до 1000 В. Визначення струму однофазного замикання і перевірки умов спрацьовуванні захисного апарату при однофазному замиканні.

7. Пристрій мереж громадських будівель, промислових і комунальних підприємств. Схеми побудови внутрішніх мереж. Облік витрати електроенергії.

8. Розрахунок освітлювальних мереж громадських будівель, промислових і комунальних підприємств. Розрахунок по втраті напруги двофазних і однофазних мереж. Визначення втрати напруги в лініях з рівномірно розподіленим навантаженням. Визначення перерізу дротів і кабелів по найменшій витраті провідникового матеріалу.

ЗМ 1.2. Регулювання і захист мереж

Навчальні елементи

1. Визначення розрахункових електричних навантажень громадських будівель, промислових і комунальних підприємств. Визначення розрахункових навантажень від однофазних електроприймачів. Визначення пікового струму. Визначення розрахункових електричних навантажень громадських будівель.

2. Електропостачання електричного транспорту (ЕТ). Схеми внутрішнього електропостачання. Розрахункові режими електропостачання ЕТ. Розрахунок електричних навантажень. Розрахунок рейкової мережі. Розрахунок живлячих ліній. Розрахунок контактної мережі. Нормування і розрахунок втрат напруги в тяговій мережі.

3. Регулювання напруги в електричних мережах. Компенсація реактивної потужності в електричних мережах. Заходи щодо зменшення споживання реактивної потужності електроприймачами.

4. Устаткування і принципові схеми електричних з'єднань розподільних пунктів і підстанцій. Пристрій і схеми електричних; з'єднань розподільних пунктів і трансформаторних підстанцій. Вибір потужності трансформаторів і їх перевантажувальна здатність.

5. Визначення струмів короткого замикання в мережах напругою до 1000 В і вище. Перевірка електроустаткування, вибраного по номінальних параметрах, на дії струмів короткого замикання.

6. Розрахунок струмів короткого замикання. Надійність захисту тягової мережі і вибір струмів уставки лінійних автоматичних вимикачів.

7. Пристрій і розрахунки електричних мереж житлових будівель. Пристрій мереж. Визначення електричних навантажень. Особливості розрахунку електричних мереж житлових будівель. Перевірка можливості пуску короткозамкнутого електродвигуна ліфта при даних параметрах мережі будівель.

8. Захист мереж цивільних і житлових будівель, промислових, і комунальних підприємств. Апарати захисту і автоматичного управління. Місце установки апаратів захисту. Вимоги, що пред'являються до захисту освітлювальних і силових мереж. Вибір номінальних струмів плавких вставок запобіжників, розчеплювачів автоматів і реле, магнітних пускачів.

1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги

Вміння (за рівнями сформованості) та знання'	Сфери діяльності (виробнича, соціально-виробнича, соціально-побутова)	Функції діяльності у виробничій сфері (проектувальна, організаційна, управлінська, виконавська, технічна, інші)
Вміти класифікувати системи електропостачання підприємств ЖКГ	Виробнича діяльність	Організаційна діяльність, технічна діяльність
Знати устрій мереж електропостачання ЖКГ, їхні конструктивні особливості й основні параметри, що характеризують системи електропостачання ЖКГ;	Виробнича діяльність	Технічна діяльність
Вміти розраховувати системи електропостачання, розрахувати і вибрати перерізи проводів і кабелів, апарати живлення електричного устаткування ЖКГ, апарати захисту	Виробнича діяльність	Проектувальна діяльність
Мати уявлення про перспективи розвитку системи електропостачання ЖКГ	Виробнича діяльність	Проектувальна діяльність, технічна діяльність

1.4. Рекомендована основна навчальна література

1. Цигельман И.Е. Злектроснабжение гражданских зданий и коммунальных предприятий: Учебник для техникумов.-2 - е изд., испр. и доп.:М.: Высш. школа, 1982.-368с.
2. Кудрин Б. И. Злектроснабжение промышленных предприятий М.: Энергоатомиздат, 1995.- 416 с.
3. Федоров А. А., Каменева В. В. Основы злектроснабжения промышленных предприятий. - М.: Энергоатомиздат, 1984. - 472 с.
4. Козлов В.А. Злектроснабжение городов. - Л.: Энергоатомиздат. Л., 1988. - 264 с. Справочник по проектированию злектроснабжения. Под ред. Ю. Г. Барыбина, Л. Е. Федорова й др. - М.: Энергоатомиздат, 1990. - 576 с.
5. Нормы технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 6 - 750 кВ. ГКД-341.004.001 - 94. - Киев, 1994 г.

1.5. Анотація програми навчальної дисципліни

Електропостачання підприємств ЖКГ

Метою дисципліни є освоєння студентами методів проектування системи електропостачання ЖКГ, ознайомлення характеристиками системи, режимами роботи електричного устаткування ЖКГ.

Предметом вивчення дисципліни є система електропостачання ЖКГ, яку використовують для живлення електромеханічних систем автоматизації та електроприводу електричного обладнання ЖКГ.

ЗМ1: Розрахунок електричних мереж (2,5/90).

Основні відомості про вироблення і розподіл електричної енергії. Електричні станції і режими їх роботи.

Розглянуті міські електричні мережі. Розподіл електричної енергії в місті. Надійність електропостачання міських споживачів. Електричні розрахунки розімкнених мереж до 10 кВ. Вибір перерізів дротів і кабелів по умові нагрівання. Визначення струмів трифазного короткого замикання для різних моментів часу. Динамічна дія струмів короткого замикання. Термічна дія струмів короткого замикання.

В курсі вивчаються також розрахунок освітлювальних мереж громадських будівель, промислових і комунальних підприємств. Вимоги, що пред'являються до розрахунку освітлювальних мереж.

ЗМ2: : Регулювання і захист мереж (2,5/90).

Має місце також вивчення регулювання напруги в електричних мережах. Вплив відхилень і коливань напруги на роботу електричних приймачів і їх допустимі відхилення. Компенсація реактивної потужності в електричних мережах. Визначення струмів короткого замикання в мережах напругою до 1000 В і вище. Захист мереж цивільних і житлових будівель, промислових, і комунальних підприємств. Апарати захисту і автоматичного управління. Місце установки апаратів захисту.

Целью дисциплины является освоение студентами методов проектирования системы электрического снабжения, ознакомление с характеристиками системы, режимами работы электрического оборудования.

Предметом изучения дисциплины является система электроснабжения, которую используют для питания электромеханических систем автоматизации и электропривода электрического оборудования.

ЗМ1: Расчет электрических сетей (2,5/90).

Основные сведения о выработке и распределении электрической энергии. Электрические станции и режимы их работы.

Городские электрические сети. Распределение электрической энергии в городе. Надежность электроснабжения городских потребителей. Электрические расчеты разомкнутых сетей до 10 кВ. Выбор сечений проводов и кабелей по условию нагревания. Определение токов трехфазного короткого замыкания для разных моментов времени. Динамическое действие токов короткого замыкания. Термическое действие токов короткого замыкания.

В курсе изучаются также расчет осветительных сетей общественных зданий, промышленных и коммунальных предприятий. Требования, которые предъявляются к расчету осветительных сетей.

ЗМ2: : Регулирование и защита сетей (2,5/90).

Имеет место также изучение регулирования напряжения в электрических сетях. Влияние отклонений и колебаний напряжения на работу электрических приемников и их допустимые отклонения. Компенсация реактивной мощности в электрических сетях. Определение токов короткого замыкания в сетях напряжением до 1000 В и выше. Защита сетей гражданских и жилищных зданий, промышленных, и коммунальных предприятий. Аппараты защиты и автоматического управления. Место установки аппаратов защиты.

Mastering by the students of methods of planning of the system of electric supply is the purpose of discipline, acquaintance with descriptions of the system, modes of operations of electric equipment.

The system of electric supply, which is used for the feed of the electric and mechanical systems of automation and electric drive of the system of electric equipment, is the article of study to discipline.

М1.1: Calculation of electric networks (2,5/90).

Basic information about making and distributing of electric energy. Electric stations and their office hours.

City electric networks. Distributing of electric energy in town. Reliability of electric supply of city users. Electric calculations of the broken and secret networks. Choice of sections of wires and cables on the condition of heating. Determination of currents of short circuit for the different moments of time. Dynamic action of currents of short circuit. Thermal action of currents of short circuit.

In and course is studied also calculation of lighting networks of public buildings industrial and communal enterprises. Requirements which are produced to the calculation of lighting networks.

МI .2: : Adjusting and defence of networks (2,5/90).

Takes place also study of adjusting of tension in electric networks. Influence of declining and vibrations of tension on work of electric receivers and their possible declining. Indemnification of reactive power in electric networks. Determination of currents of short circuit in networks by tension to 1000 In and higher. Defence of networks of civil and housing buildings industrial, and communal enterprises. Vehicles of defence and automatic control. Place of setting of vehicles of defence.

2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи (за робочими навчальними планами денної форми навчання)

Спеціальність, спеціалізація (шифр, аббревіатура)	Форма навчання	Години									Іспити (семестри)	Заліки	
		Семестр (и)	Всього	Аудиторні	у тому числі			Самостійна робота	у тому числі				
					Лекції	Практичні, семінари	Лабораторні		Кон .роб	КП/ КР			РГЗ
6.050702 Електромеханіка, СА	Денна	6	180	64	32	16	16	116			20	6	-

2.2 Зміст дисципліни

Модуль 1 Електропостачання підприємств ЖКГ (5/180)

Змістові модулі (ЗМ):

(ЗМ) 1.1. Розрахунок електричних мереж (2,5/90)

Навчальні елементи

1. Основні відомості про вироблення і розподіл електричної енергії. Електричні станції і режими їх роботи Теплові електричні станції (ТЕС) Атомні електричні станції (АЕС) Гідравлічні електричні станції (ГЕС) Електричні станції майбутнього. Поняття про графіки електричних навантажень. Деякі відомості про енергосистеми.

2. Міські електричні мережі. Розподіл електричної енергії в місті. Надійність електропостачання міських споживачів Схеми побудови міських живлячих мереж 6—10 кВ. Схеми побудови міських розподільних мереж 10 кВ. Схеми побудови міських розподільних мереж до 1000 В

3. Електричні розрахунки розімкнених мереж напругою до 10 кВ. Вибір перерізів дротів і кабелів по умові нагрівання. Гранично допустимі температури нагріву дротів і кабелів. Тривало допустиме струмове навантаження дротів і кабелів по нагріву. Вибір і перевірка дротів і кабелів по нагріву.

4. Розрахунок і вибір перерізів дротів і кабелів по втраті напруги і економічній щільності струму. Деякі визначення допущення Активний опір дротів і кабелів Індуктивний опір проводів і кабелів

Визначення втрати напруги в трифазній лінії змінного струму з урахуванням активного і індуктивного опорів її дротів

5. Визначення перерізів дротів і кабелів трифазних ліній по допустимій втраті напруги при постійному перерізі уздовж лінії. Розрахунок лінії змінного струму, виконаної сталевими дротами, по допустимій величині втрати напруги. Вибір перерізу дротів і кабелів по економічній щільності струму. Потерн

потужності і електроенергії в лініях і трансформаторах

6. Визначення струмів трифазного короткого замикання для різних моментів часу. Динамічна дія струмів короткого замикання. Термічна дія струмів короткого замикання. Перевірка електричного устаткування високої напруги на дії струмів короткого замикання. Визначення струмів короткого замикання в мережах напругою до 1000 В. Визначення струму однофазного замикання і перевірки умов спрацьовуванні захисного апарату при однофазному замиканні.

7. Пристрій мереж громадських будівель, промислових і комунальних підприємств. Схеми побудови внутрішніх мереж. Облік витрати електроенергії.

8. Розрахунок освітлювальних мереж громадських будівель, промислових і комунальних підприємств. Розрахунок по втраті напруги двофазних і однофазних мереж. Визначення втрати напруги в лініях з рівномірно розподіленим навантаженням. Визначення перерізу дротів і кабелів по найменшій витраті провідникового матеріалу.

ЗМ 1.2. Регулювання і захист мереж

(2,5/90)

Навчальні елементи

1. Визначення розрахункових електричних навантажень громадських будівель, промислових і комунальних підприємств. Визначення розрахункових навантажень від однофазних електроприймачів. Визначення пікового струму. Визначення розрахункових електричних навантажень громадських будівель.

2. Електропостачання електричного транспорту (ЕТ). Схеми внутрішнього електропостачання. Розрахункові режими електропостачання БУГ. Розрахунок електричних навантажень. Розрахунок рейкової мережі. Розрахунок живлячих ліній. Розрахунок контактної мережі. Нормування і розрахунок втрат напруги в тяговій мережі.

3. Регулювання напруги в електричних мережах. Компенсація реактивної потужності в електричних мережах. Заходи щодо зменшення споживання реактивної потужності електроприймачами.

4. Устаткування і принципові схеми електричних з'єднань розподільних пунктів і підстанцій. Пристрій і схеми електричних; з'єднань розподільних пунктів і трансформаторних підстанцій. Вибір потужності трансформаторів і їх перевантажувальна здатність.

5. Визначення струмів короткого замикання в мережах напругою до 1000 В і вище. Перевірка електроустаткування, вибраного по номінальних параметрах, на дії струмів короткого замикання.

6. Розрахунок струмів короткого замикання. Надійність захисту тягової мережі і вибір струмів уставки лінійних автоматичних вимикачів.

7. Пристрій і розрахунки електричних мереж житлових будівель. Пристрій мереж. Визначення електричних навантажень. Особливості розрахунку електричних мереж житлових будівель. Перевірка можливості пуску короткозамкнутого електродвигуна ліфта при даних параметрах мережі

будівель.

8. Захист мереж цивільних і житлових будівель, промислових, і комунальних підприємств. Апарати захисту і автоматичного управління. Місце установки апаратів захисту. Вимоги, що пред'являються до захисту освітлювальних і силових мереж. Вибір номінальних струмів плавких вставок запобіжників, розчешіювачів автоматів і реле, магнітних пускачів.

2.3. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента

Модулі (семестри) та змістові модулі	Всього, кредит/годин	Форми навчальної роботи			
		Лекц.	Практ.	Лаб.	СРС
Модуль 1	5/180	32	16	16	116
ЗМ 1.1. Розрахунок електричних мереж.	2,5/90	16	8	8	58
ЗМ 1.2. Регулювання і захист мереж	2,5/90	16	8	8	58

2.4. Лекційний курс

№ п/п	Зміст	Кількість годин
		Денне навчання
1	2	3
1	Основні відомості про вироблення і розподіл електричної енергії. Електричні станції і режими їх роботи Теплові електричні станції (ТЭС) Атомні електричні станції (АЕС) Гідравлічні електричні станції (ГЕС) Електричні станції майбутнього. Поняття про графіки електричних навантажень. Деякі відомості про енергосистеми	2
2	Міські електричні мережі. Розподіл електричної енергії в місті. Надійність електропостачання міських споживачів Схеми побудови міських живлячих мереж 6—10 кВ. Схеми побудови міських розподільних мереж 10 кВ Схеми побудови міських розподільних мереж до 1000 В	2
3	Електричні розрахунки розімкнених мереж до 10 кВ. Вибір перерізів дротів і кабелів по умові нагрівання. Гранично допустимі температури нагріву дротів і кабелів. Тривало допустиме струмове навантаження дротів і кабелів по нагріву. Вибір і перевірка дротів і кабелів по нагріву.	2
4	Розрахунок і вибір перерізів дротів і кабелів по втраті напруги і економічності щільності струму. Деякі визначення н допущення Активний опір дротів і кабелів Індуктивний опір проводів і кабелів Визначення втрати напруги в трифазній лінії змінного струму з урахуванням активного і ибдуктивного опорів її дротів	2

1	2	3
5	Визначення перерізів дротів і кабелів трифазних ліній по допустимій втраті напруги при постійному перерізі уздовж лінії. Вибір перерізу дротів і кабелів по економічній щільності струму. Втрати потужності і електроенергії в лініях і трансформаторах.	2
6	Визначення струмів трифазного короткого замикання для різних моментів часу. Динамічна дія струмів короткого замикання. Термічна дія струмів короткого замикання. Перевірка електричного устаткування високої напруги на дії струмів короткого замикання. Визначення струмів короткого замикання в мережах напругою до 1000 В. Определеніе струму однофазного замикання і перевірки умов спрацьовуванні захисного апарату при однофазному замиканні.	2
7	Пристрій мереж громадських будівель, промислових і комунальних підприємств Основні положення і визначення. Вибір напруги. Ввідні і розподільні пристрої. Схеми побудови внутрішніх мереж. Облік витрати електроенергії. Види вживаних електропроводок.	2
8	Розрахунок освітлювальних мереж громадських будівель, промислових і комунальних підприємств. Вимоги, що пред'являються до розрахунку освітлювальних мереж. Визначення розрахункових навантажень. Розрахунок по втраті напруги двофазних і однофазних мереж. Визначення втрати напруги в лініях з рівномірно розподіленим навантаженням. Визначення перерізу дротів і кабелів по найменшій витраті провідникового матеріалу.	2
9	Регулювання напруги в електричних мережах. Вплив відхилень і коливань напруги на роботу електричних приймачів і їх допустимі відхилення. Застосування засобів регулювання для поліпшення режиму напруги в мережах. Компенсація реактивної потужності в електричних мережах. Наслідки підвищеного споживання реактивної потужності електроприймачами. Заходи щодо зменшення споживання реактивної потужності електроприймачами	2
10	Устаткування і принципові схеми електричних з'єднань розподільних пунктів і підстанцій. Загальні відомості. Пристрій і схеми електричних; з'єднань розподільних пунктів і трансформаторних підстанцій. Вибір розташування підстанцій і числа трансформаторів на них. Вибір потужності трансформаторів і їх перевантажувальна здатність.	2

Продовження табл.

1	2	3
11	Визначення струмів короткого замикання в мережах напругою до 1000 В і вище. Перевірка електроустаткування, вибраного по номінальних параметрах, на дії струмів короткого замикання. Загальні відомості. Визначення опору елементів ланцюга короткого замикання. Коротке замикання в трифазному ланцюзі, що харчується від електричної системи необмеженої потужності. Коротке замикання в трифазному ланцюзі з обліком зміни періодичної складової струму.	2
12	Визначення розрахункових електричних навантажень громадських будівель, промислових і комунальних підприємств. Визначення розрахункових навантажень методом коефіцієнта попиту Визначення розрахункових навантажень методом коефіцієнта максимуму Визначення розрахункових навантажень від однофазних електроприймачів. Визначення пікового струму. Визначення розрахункових електричних навантажень громадських будівель.	2
13	Електропостачання електричного транспорту (ЕТ). Схеми внутрішнього електропостачання. Розрахункові режими електропостачання ЕТ. Розрахунок електричних навантажень. Розрахунок рейкової мережі. Розрахунок живлячих ліній. Розрахунок контактної мережі. Нормування і розрахунок втрат напруги в тяговій мережі.	2
14	Розрахунок струмів короткого замикання.	2
	Надійність захисту тягової мережі і вибір струмі уставки лінійних автоматичних вимикачів.	
15	Пристрій і розрахунки електричних мереж житлових будівель. Пристрій мереж. Визначення електричних навантажень. Особливості розрахунку електричних мереж житлових будівель. Перевірка можливості пуску короткозамкнутого електродвигуна ліфта при даних параметрах мережі будівель.	2
16	Захист мереж цивільних і житлових будівель, промислових, і комунальних підприємств. Апарати захисту і автоматичного управління. Місце установки апаратів захисту. Вимоги, що пред'являються до захисту освітлювальних і силових мереж. Вибір номінальних струмів плавких вставок запобіжників, розчегатювачів автоматів і реле, магнітних пускачів.	2
Всього		32

2.5. Практичні (семінарські) заняття (денне навчання)

Таблиця 2.5.1 Практичні заняття, їхній зміст і обсяг у година

Зміст	Кількість годин за спеціальностями, спеціалізаціями
	6.050702
1	2
Розрахунок навантаження промислового підприємства	2
Розрахунок навантаження мікрорайону міста	2

1	2
Розрахунок навантаження трифазної мережі від однофазних електроприймачів	2
Розрахунок і вибір перерізів дротів і кабелів по втраті напруги і економічності щільності струму. Активний опір дротів і кабелів. Індуктивний опір дротів і кабелів. Визначення втрати напруги в трифазній лінії змінного струму з урахуванням активного і індуктивного опорів її дротів.	2
Визначення перерізів дротів і кабелів трифазних ліній по допустимій втраті напруги при постійному перерізі уздовж лінії. Вибір перерізу дротів і кабелів по економічності щільності струму. Втрати потужності і електроенергії в лініях і трансформаторах.	2
Електричні розрахунки розімкнених мереж до 10 кВ. Вибір перерізів дротів і кабелів по умові нагрівання. Гранично допустимі температури нагріву дротів і кабелів. Тривало допустиме струмове навантаження дротів і кабелів по нагріву. Вибір і перевірка дротів і кабелів по нагріву.	2
Вибір компенсуючої потужності для навантаження і дослідження її впливу на втрати потужності в системах електропостачання	1
Розрахунок мережі 10 кВ	2
Вибір варіанта електропостачання по техніко – економічним показникам	1
Всього	16

2.6. Лабораторні роботи (денне навчання)

Зміст	Кількість годин за спеціальностями
	6.050702
1	2
Несинусоїдальність напруги в промислових мережах і вплив її на роботу електроприймачів	2
Коефіцієнт несинусоїдальності кривої напруги. Статична обробка результатів.	2
Використання й аналіз методів розрахунку електричних навантажень промислового підприємства.	2
Вибір компенсуючої потужності для навантаження і дослідження її впливу на втрати потужності в системах електропостачання.	2
Визначення раціонального місце розташування головної понижуючої підстанції (ГПП) на території промислового підприємства.	2

Продовження табл.

1	2
Заземлюючі пристрої і вимір опору заземлювачів	2
Визначення опору петлі фаза-нуль і струмів однофазного короткого замикання в мережах напругою до 1 кВ.	2
Контроль якості напруги в розподільних електричних мережах	2
Всього	16

2.7. Індивідуальні завдання:**курсний проект (робота), РГР, контрольна робота тощо (денне навчання)**

№ п. п.	Тема проекту	Обсяг у годинах
1	Проектування мережі промислового підприємства	10
	Проектування системи електропостачання району міста	10

2.8. Самостійна навчальна робота студента (денне навчання)

№ п.п.	Форми самостійної роботи	Обсяг у годинах
1.	Індивідуальна	46
2.	Вивчення навчальної літератури	40
3.	Вирішення задач	30
	Всього	116

2.9. Засоби контролю та структура залікового кредиту (денне навчання)

Види та засоби контролю (тестування, контрольні роботи, індивідуальні завдання тощо)		Розподіл балів, %
МОДУЛЬ 1. Поточний контроль зі змістових модулів		
ЗМ 1.1	Контрольна робота 1. Визначення розрахункових навантажень групи електроприймачів промислового підприємства.	20
ЗМ 1.2	Контрольна робота 2. Визначення розрахункових навантажень.	20
ЗМ 1.3	РГЗ	20
	Підсумковий контроль з МОДУЛЮ 1	40
	Всього за модулем 1	100%

2.10. Інформаційно-методичне забезпечення (денне навчання)

Бібліографічні описи, Інтернет адреси		ЗМ, де застосовується
1		2
2.10.1. Рекомендована основна навчальна література (підручники, навчальні посібники, інші видання)		
1	Кудрин Б.Й. Электроснабжение промышленных предприятий М.: Энергоатомиздат, 1995.- 416 с.	ЗМ1.1 – ЗМ1.2
2	Федоров А.А., Каменева В.В. Основы электроснабжения промышленных пред приятий. - М.: Энергоатомиздат, 1984.- 472 с.	ЗМ1.1 – ЗМ1.2

Продовження табл.

1		2
3	Козлов В.А. Электроснабжение городов. - Л.: Энергоатомиздат. Л., 1988. - 264 с. Справочник по проектированию электроснабжения. Под ред. Ю.Г. Барыбина, Л.Е. Федорова й др.- М.: Энергоатомиздат, 1990.- 576 с.	3М1.1 – 3М1.2
4	Нормы технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 6-750 кВ. ГКД-341.004.001-94.-Киев, 1994 г.	3М1.1 – 3М1.2
2.10.2. Додаткові джерела (довідники, нормативні видання, сайти Інтернет тощо)		
1	Правила устройства электроустановок (ПУЭ). - М.: Энергоатомиздат, 1986.- 648с.	3М1.1 – 3М1.2
2	Волобринский С.Д. Электрические нагрузки и балансы промышленных предприятий. - Л.: Энергия, 1976.- 128с.	3М1.1 – 3М1.2
3	Мукосеев Ю.Л. Электроснабжение промышленных предприятий. - М.: Энергия, 1973.- 584 с.	3М1.1 – 3М1.2
4	Соколов В.Ф., Харченко В.Ф., Овчинников А.Г. Сети наружного освещения. Построение и автоматизация. - М.: Энергоатомиздат, 1997.-160 с.	3М1.1 – 3М1.2
5	Пособие к курсовому и дипломному проектированию для электроэнергетических специальностей вузов. / Под ред. В.М.Блок. - М.: Высш. шк., 1990. - 383 с.: пл.	3М1.1 – 3М1.2
2.10.3. Методичне забезпечення (реєстр методичних вказівок, інструкцій до лабораторних робіт, планів семінарських занять, комп'ютерних програм, відео-аудіо-матеріалів, плакатів тощо)		
1	Електропостачання міст і промислових підприємств (Лекції для студентів 4 курсу денної і заочної форм навчання спеціальності 6.090603, 7.090603, 8.090603 „Електротехнічні системи електроспоживання). Укл. В.Ф. Харченко. – Харків: ХНАМГ, 2008. – 171с.	1.1 – 1.2
2	Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу "Електропостачання міст та промислових підприємств" для студентів 5 курсу денної і заочної форм навчання / Сост. Харченко В.Ф. Харків, ХДАМГ, 2002	1.1 – 1.2

2.11. Розподіл обсягу навчальної роботи студента

за спеціальностями та видами навчальної роботи (заочне навчання)

(за робочими навчальними планами денної форми навчання)

Спеціальність , спеціалізація (шифр, аббревіатура)	Всього, кредит/ годин	Семестр (и)	Години								Екзамен (семестр)	Заліки (семестр)
			Аудиторні	у тому числі			Самостійна робота	у тому числі				
				Лекції	Практичні, семінари	Лабораторні		Контр. роб.	КП/КР	РГЗ		
6.050702	5/180	6	18	10	6	2	162			6.6	6	

2.12. Зміст дисципліни (заочне навчання)

Тема 1. Сучасне становище і проблеми електропостачання міст та промислових підприємствах України. Особливості електропостачання машинобудівних, металургійних і хімічних підприємств.

Тема 2. Структура, основні принципи та ієрархічні рівні систем електропостачання. Параметри і критерії структурної оптимізації.

Тема 3. Стисла характеристика споживачів. Основні фізичні величини, що характеризують графіки навантажень міст та промислових підприємств.

Тема 4. Основні методи визначення розрахункового навантаження.

Тема 5. Особливості визначення і проектування систем електропостачання при різкозмінних (ударних) навантаженнях. Визначення навантажень однофазних електроприймачів на трьохфазну мережу.

Тема 6. Визначення електричних навантажень від освітлювальних установок промислових підприємств та міст. Вибір методу розрахунку, джерел світла і світильників.

Тема 7. Вибір напруги та режимів приєднання об'єктів електропостачання до енергосистем.

Тема 8. Схеми електро-постачання усередині заводу.

Тема 9. Вибір схеми, конструкції та місцезосташування головної понижуючої підстанції (ГПП).

Тема 10. Вантажна здібність елементів мережі вище 10 кВ.

Тема 11. Якість електроенергії

2.13. Розподіл часу за темами, формами і видами навчальної роботи (заочне навчання)

Зміст навчальної дисципліни	Обсяг у годинах			
	Заочне навчання			
	Л	П	Лз	СРС
Тема 1. Сучасне становище і проблеми електропостачання міст та промислових підприємствах України.	1			10
Тема 2. Структура, основні принципи та ієрархічні рівні систем електропостачання .		1		30
Тема 3. Стисла характе-ристика споживачів.	1			10
Тема 4. Основні методи визначення розрахункового навантаження.	1	1	2	25
Тема 5. Особливості визначення і проектування систем електропостачання при різкозмінних (ударних) навантаженнях.	1			14
Тема 6. Визначення електричних навантажень від освітлювальних установок промислових підприємств та міст.	1	1		25
Тема 7. Вибір напруги та режимів приєднання об'єктів електропостачання до енергосистем.	1			10
Тема 8. Схеми електро-постачання усередині заводу.	1	1		12
Тема 9. Вибір схеми, конструкції та місцезосташування головної понижуючої підстанції (ГПП).	1			10
Тема 10. Вантажна здібність елементів мережі вище 10 кВ.	1	1		10
Тема 11. Якість електроенергії	1	1		8
Усього	10	6	2	164

2.14. Індивідуальні завдання:

курсний проект (робота), РГЗ, контрольна робота тощо (заочне навчання)

Навчальним планом підготовки бакалаврів за напрямом 6.050702 - „Електромеханіка”, передбачено виконання РГЗ студентами заочної форми навчання в обсязі 12 годин.

№ п.п.	Тема проекту	Обсяг у годинах
1	Проектування мережі промислового підприємства	6
	Проектування системи електропостачання району міста	6

2.15. Засоби контролю (заочне навчання)

Засоби і форми поточного контролю

(Контрольні роботи, тестування та ін.)

Форми поточного контролю знань.

Обов'язковим елементом самостійної роботи студента є виконання РГЗ. Контроль за виконанням виконується відповідно до графіку консультацій. Оцінюються знання студентом основних визначень і законів, а також вмінь застосовувати їх при виконанні технічних розрахунків. РГЗ має бути виконана у повному обсязі, акуратно оформлена та містити аналіз отриманих результатів.

Підсумковий контроль знань.

Здійснюється в екзаменаційну сесію у формі іспиту, до якого допускаються студенти, що виконали і захистили курсову роботу. Кожний студент отримує екзаменаційний білет, у який входить три теоретичних питання і одна задача. Елементи білету (теоретичні питання і задача) охоплюють усі розділи дисципліни. Викладач оцінює по 4-бальній шкалі відповідь по кожному елементу білету. Загальна оцінка формується як середнє арифметичне оцінок по усім елементам білету з округленням до цілого числа.

Чотирибальну національну шкалу та стобальну шкалу оцінювання ECTS, згідно з Методикою переведення показників успішності знань студентів обидві оцінки можуть бути переведені у відповідну систему за шкалою приведений у таблиці.

Таблиця - шкала перерахунку оцінок результатів контролю знань студентів

Оцінка за національною шкалою	Визначення назви за шкалою ECTS	ECTS оцінка	% набраних балів
ВІДМІННО	Відмінно – відмінне виконання лише з незначними помилками	A	більше 90 – 100
ДОБРЕ	Дуже добре – вище середнього рівня з кількома помилками	B	більше 80 – 90 включно
	Добре – у загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	C	більше 70 – 80 включно

Оцінка за національною шкалою	Визначення назви за шкалою ECTS	ECTS оцінка	% набраних балів
ЗАДОВІЛЬНО	Задовільно – непогано, але зі значною кількістю недоліків	D	більше 60 – 70 включно
	Достатньо – виконання задовольняє мінімальні критерії	E	більше 50 – 60 включно
НЕЗАДОВІЛЬНО	Незадовільно* – потрібно попрацювати перед тим, як перездати тест	FX*	більше 26 – 50 включно
	Незадовільно** – необхідна серйозна подальша робота з повторним вивченням змістового модуля	F**	від 0 – 25 включно

* з можливістю повторного складання;

** з обов'язковим повторним курсом.

2.16. Інформаційно – методичне забезпечення (заочне навчання)

Бібліографічні описи, Інтернет адреси	Теми, де застосовується
1	2
1. Основна література (підручники, навчальні посібники, інші видання)	
1. Кудрин Б. Й. Электроснабжение промышленных предприятий М.: Энергоатомиздат, 1995.- 416 с.	2-12
2. Пособие к курсовому и дипломному проектированию для электроэнергетических специальностей вузов. / Под ред. В.М.Блок. - М.: Высш. шк., 1990. - 383 с.: пл.	2-12
3. Козлов В.А. Электроснабжение городов. - Л.: Энергоатомиздат. Л., 1988. - 264 с.	3-4; 7-12
4. Справочник по проектированию электроснабжения. Под ред. Ю. Г. Барыбина, Л.Е. Федорова й др.- М.: Энергоатомиздат, 1990.- 576 с.	2-12
5. Кужеков С.Л., Гончаров С.В. Городские электрические сети: Учебное пособие – Рстов н/Д: изд. центр "МарТ", 2001. – 256 с.	7; 9-12
2. Додаткові джерела	
1. Правила устройства электроустановок (ПУЭ). - М.: Энергоатомиздат, 1986.- 648с.	2-12
2. Проектирование электрооборудования жилых и общественных зданий и сооружений. ДБН В. 2.5-23-2003. Государственный комитет Украины по строительству и архитектуре. Киев, 2004. – 131 с.	4
3. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. Межгосударственный стандарт. ГОСТ 13109-97 Минск, 1999. – 24 с.	5
4. Нормы технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 6-750 кВ. ГКД-341.004.001-94.- Киев, 1994 г.	10

Продовження табл.

1	2
6. Сташевський С. Основні положення концепції енергетичної стратегії України на період до 2030 року // Новини енергетики. 2001. - № 4.- С.2-7.	1
7. Соколов В.Ф., Харченко В.Ф., Овчинников А.Г. Сети наружного освещения. Построение и автоматизация. - М.: Энергоатомиздат, 1997.-160 с.	6
3. Методичне забезпечення (Реєстр методичних вказівок, планів семінарських занять, інструкцій до лабораторних робіт, комп'ютерних програм, відео – аудіо – матеріалів, плакатів тощо)	
1. Харченко В.Ф. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу « Електропостачання міст та промислових підприємств» (для студентів 5 курсу денної і заочної форм навчання спеціальності 7.090.603). – Харків: ХДАМГ, 2002. – 36с.	4-5; 7-8; 10,12.
2. Методичні вказівки до виконання контрольної роботи “Розрахунок навантажень промислового підприємства” з курсу “Електропостачання міст та промислових підприємств” (для студентів 5 – 6 курсів заочної форм навчання спеціальності 7.090.603) / Укл. В.Ф. Харченко, Ю.Г. Куцан, В.Г. Воропай. – Харків: ХНАМГ, 2006.- 42 с.	

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Програма навчальної дисципліни
та робоча програма навчальної дисципліни
«Електропостачання підприємств ЖКГ»

(для студентів 3 курсу денної та заочної форм навчання напряму підготовки б.
050702 – "Електромеханіка")

Укладачі: **ХАРЧЕНКО** Віктор Федорович,
ВОРОПАЙ Валентина Григорівна,
ПОЛІЩУК Оксана Юріївна

В авторській редакції
Комп'ютерне верстання: *Ю. Ю. Конюшенко*

План 2011, поз. 268 Р

Підп. до друку 21.04.2011 р.	Формат 60x84/16
Друк на ризографі	Ум. друк. арк. 1,4
Тираж 11 пр.	Зам. № 8176

Видавець і виготовлювач:
Харківська національна академія міського господарства,
вул. Революції, 12, Харків, 61002
Електронна адреса: rectorat@ksame.kharkov.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:
ДК №4064 від 12.05.2011 р.